

KESEDARAN KOGNITIF DALAM APLIKASI REKA BENTUK ANTARA  
MUKA BAGI PEMANTAUAN PENYELENGGARAAN

MUHAMMAD MUJAHID BIN ROSLI

Laporan projek ini dikemukakan sebagai memenuhi syarat penganugerahan  
Ijazah Sarjana Pendidikan Teknik dan Vokasional



Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

FEBRUARI 2019

Untuk abah, mak serta keluarga tercinta,  
Tiada terbalas budi dan jasa pengorbanan yang dicurahkan selama ini.  
Hanya Allah yang dapat membalasnya.

Kepada isteri tercinta Aira Shazwani binti Md Roslan,  
Terima kasih di atas doa, pengorbanan dan sokonganmu.

Tidak lupa juga kepada penyelia projek,  
Terima kasih tidak terhingga di atas ilmu yang dicurahkan serta tahan melayan  
krenah anak didiknya.

Kepada rakan-rakan seperjuangan yang sentiasa memberikan semangat,  
Terima kasih kerana sudi membantu dan memberi tunjuk ajar.

Semoga diberkati Allah S.W.T dan berbahagia selalu



## PENGHARGAAN

Saya mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya Dr. D'oria Islamiah Binti Rosli kerana memberi saya peluang untuk melakukan projek akhir tahun saya di bawah bimbingannya. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada beliau atas nasihat, cadangan, bimbingan, sokongan dan bantuan yang tidak ternilai sepanjang projek ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah dan juga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung yang turut memberi panduan, pandangan serta tunjuk ajar dalam usaha menyiapkan dan merealisasikan kajian ini, Segala tunjuk ajar dan jasa kalian amat berharga. Kepada ayah dan ibu saya, Rosli bin Katiman dan Siti Amanah binti Sodono dan juga isteri saya Aira Shazwani binti Md Roslan serta adik-adik yang disayangi terima kasih di atas segala pengorbanan dan pengertian yang diberikan serta dorongan yang menguatkan semangat untuk terus berusaha tanpa putus asa. Akhir sekali ribuan terima kasih buat rakan-rakan di atas pandangan, pendapat, dorongan, tunjuk ajar, nasihat serta sokongan moral yang telah diberikan sepanjang usaha saya untuk menyiapkan laporan projek sarjana ini.

Semoga laporan projek sarjana ini dapat memberi sumbangan dan manfaat kepada semua.

In Shaa Allah. Sekian.

## ABSTRAK

Kesedaran Situasi adalah keupayaan manusia untuk mengenal pasti, memproses, dan memahami maklumat berkenaan bagaimana untuk bertahan dalam keadaan kecemasan. Lebih mudah, ia untuk mengetahui apa yang sedang berlaku di sekeliling anda. Ia dinamik, sukar dikekalkan, dan mudah hilang. Kajian ini dijalankan adalah untuk meneroka kesedaran situasi yang di aplikasikan pada aplikasi reka bentuk antara muka Android. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah kualitatif. Kajian melibatkan tiga orang responden kajian mempunyai pengalaman bekerja lebih 20 tahun dalam bidang penyelenggaraan. Kajian ini menggunakan protokol temu bual sebagai instrumen kajian. Data-data yang telah diperolehi melalui temu bual telah dianalisis dengan kaedah analisis kandungan dan sebanyak enam (6) tema telah dijana. Hasil dapatan kajian menunjukkan kriteria-kriteria yang ada dalam kesedaran situasi membantu pengguna untuk lebih mudah menggunakan aplikasi reka bentuk antara muka yang menggunakan kriteria yang terlibat. Diharapkan hasil kajian ini dapat diaplikasikan oleh pihak-pihak yang terlibat dalam usaha untuk memaksimumkan kriteria-kriteria kesedaran situasi dalam antara muka aplikasi.

## ABSTRACT

Situational Awareness refers to the ability to identify, process, and understand information on how to survive an emergency. This ability enables individuals to examine their surroundings. Situation Awareness is also dynamic, difficult to maintain, and easy to lose. The study has been conducted to explore the situational awareness that was applied to the Android interface design application. Qualitative methods were used to complete the data collection. The study involved three respondents who possess more than 20 years of working experience in the field of maintenance. This study uses an interview protocol as the research instrument. The data obtained through interviews were analysed using method analysis and six (6) themes were produced. The results show that the criteria in situational awareness help the user to easily use an interface design application that uses the criteria involved. The results of this study should be applied by the parties involved to maximize the situational awareness of the criteria on the interface application.

## KANDUNGAN

<b>TAJUK</b>	<b>i</b>
<b>PERAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>DEDIKASI</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xii</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xiii</b>
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	<b>xiv</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1</b>	
<b>PENGENALAN</b>	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Masalah	3
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	6
1.5 Persoalan Kajian	6
1.6 Skop Kajian	6
1.7 Batasan Kajian	7
1.8 Kerangka Konsep Kajian	7
1.9 Definisi Istilah	9
1.9.1 Reka Bentuk Antara Muka	9
1.9.2 Aplikasi Mudah Alih ( <i>Mobile Apps</i> )	9
1.9.3 Membuat Keputusan ( <i>Decision Making</i> )	10
1.10 Kepentingan Kajian	10

1.10.1 Pengguna	10
1.10.2 Organisasi	11
1.10.3 Industri	11
1.11 Rumusan	11

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR**

2.1 Pengenalan	12
2.2 Kesedaran Situasi Oleh Endsley ( <i>Situational Awareness</i> )	12
2.2.1 Tahap 1: Persepsi ( <i>Perception</i> )	15
2.2.2 Tahap 2: Pemahaman ( <i>Comprehension</i> )	15
2.2.3 Tahap 3: Tindakan ( <i>Projection</i> )	16
2.3 Kesilapan Manusia ( <i>Human Error</i> )	16
2.3.1 Kesilapan Manusia Dalam Penyelenggaraan	17
2.3.2 Kesan Kesilapan Manusia dalam Penyelenggaraan	18
2.4 Membuat Keputusan ( <i>Decision Making</i> )	19
2.5 Aplikasi Antara Muka Pengguna	21
2.6 Hubungan Kesedaran Situasi Dan Antara Muka Sistem	23
2.7 Rumusan	25

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

3.1 Pengenalan	26
3.2 Reka Bentuk Kajian	26
3.3 Kerangka Operasi Kajian	27
3.4 Etika Dalam Penyelidikan	29
3.5 Kaedah Pengumpulan Data Kajian	30
3.5.1 Data Mentah	30
3.5.2 Temu Bual	30
3.5.3 Instrumen Kajian	32

3.5.4	Kesahan dan Kebolehpercayaan	32
3.5.5	Responden Kajian	33
3.5.6	Analisis Data	33
3.6	Metodologi Aplikasi Prototaip	34
3.6.1	Fasa Perancangan	35
3.6.2	Fasa Analisa	35
3.6.3	Fasa Reka Bentuk	36
3.6.4	Fasa Implementasi	36
3.7	Rumusan	37

## **BAB 4 REKA BENTUK APLIKASI KAJIAN**

4.1	Pengenalan	38
4.2	Reka Bentuk Aplikasi Mudah Alih Android	38
4.3	Pembangunan <i>Sketching</i> (Lakaran) Reka Bentuk Aplikasi	40
4.4	Pembangunan Prototaip Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka Sebenar	40
4.5	Pemetaan Teori Kesedaran Kognitif Dalam Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	43
4.5.1	Teori Kesedaran Kognitif Dalam Antara Muka	43
4.5.1.1	Tahap 1: Persepsi Dalam Aplikasi	45
4.5.1.2	Tahap 2: Pemahaman Dalam Aplikasi	46
4.5.1.3	Tahap 3: Tindakan Dalam Aplikasi	47
4.6	Rumusan	48

## **BAB 5 DAPATAN KAJIAN**

5.1	Pengenalan	49
5.2	Pengumpulan Data	49



5.3	Demografi Peserta Kajian	50
5.4	Dapatan Data Pakar	51
5.4.1	Persepsi Dalam Reka Bentuk Antara Muka	51
5.4.2	Pemahaman Dalam Reka Bentuk Antara Muka	52
5.4.3	Tindakan Dalam Reka Bentuk Antara Muka	55
5.5	Dapatan Data Prototaip	58
5.5.1	Persepsi Dalam Prototaip Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	58
5.5.2	Pemahaman Dalam Prototaip Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	60
5.5.3	Tindakan Dalam Prototaip Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	62
5.6	Penilaian Umum	63
5.7	Rumusan	63

## **BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN**

6.1	Pengenalan	64
6.2	Perbincangan	64
6.2.1	Perbincangan Kriteria Persepsi	65
6.2.2	Perbincangan Kriteria Pemahaman	66
6.2.3	Perbincangan Kriteria Tindakan	67
6.3	Kesimpulan	68
6.4	Cadangan hasil kajian	69
6.4.1	Pembuat Mesin	69
6.4.2	Industri Yang Terlibat Dalam Penyelenggaraan Mesin	69
6.4.3	Universiti	70

6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	70
6.6	Penutup	71

<b>RUJUKAN</b>	72
----------------	----

<b>LAMPIRAN</b>	81
-----------------	----

LAMPIRAN A	81
LAMPIRAN B	88
LAMPIRAN C	89
LAMPIRAN D	95
LAMPIRAN E	98
LAMPIRAN F	107
LAMPIRAN G	118
LAMPIRAN H	120
LAMPIRAN I	124



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

**SENARAI JADUAL**

2.1	Jadual Prinsip dan Penerangan Reka Bentuk Antara Muka	22
3.1	Kaedah analisis yang telah digunakan mengikut persoalan kajian	34
4.1	Jadual Perisian dan Edisi	39
5.1	Demografi responden kajian mengikut umur, status, jantina dan pengalaman bekerja daripada responden	50



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

**SENARAI RAJAH**

1.1	Kerangka Konsep Kajian Berdasarkan Model Endsley	8
2.1	Aliran Maklumat dan Proses Kognitif dalam Sistem Kuasa (Endsley & Connors, 2008)	17
3.1	Kerangka Operasi Kajian	28
3.2	Model Aplikasi Prototaip	35
4.1	Langkah Membina Prototaip Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	42
4.2	Saiz, Warna dan Kedudukan Butang, Kandungan Arahkan dan Animasi adalah selaras	44
4.3	Konsistensi Dalam Aplikasi Yang Dipetakan Dalam Pembinaan Aplikasi Reka Bentuk Antara Muka	46
4.4	Animasi dan Arahkan Penyelenggaraan Mengikut SOP	47
5.1	Kod Penerangan Teks	50

**SENARAI SINGKATAN**

CNC	-	<i>Computer Numerical Control</i>
IT	-	<i>Information Technology</i>
<i>pdf</i>	-	<i>Portable Document Format</i>
SOP	-	<i>Standard of Procedure</i>



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

**SENARAI LAMPIRAN**

- A Surat Kebenaran
- B Protokol Temu Bual
- C Transkripsi
- D Kesahan Transkripsi
- E Kesahan Aplikasi
- F Kod Pengelasan Tema
- G Lakaran *Storyboards* Prototaip
- H Borang Semakan *Storyboards*



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH

## BAB 1

### PENGENALAN

#### 1.1 Pendahuluan

Dalam era globalisasi ini, perkembangan Teknologi Maklumat (IT) adalah sangat pesat dan meliputi pelbagai bidang terutama sekali dalam pembangunan industri. Internet melalui peranti mudah alih, media sosial dan perkhidmatan digital telah menjadi sebahagian daripada kehidupan seharian kita tidak kira kita sebagai pekerja atau pelajar. Era *Internet of Things* dalam rangkaian produk dan mesin kian berkembang di zaman era teknologi ini. Rantai nilai keseluruhan dalam kehidupan telah banyak diubah oleh teknologi digital, ada yang berevolusi, ada yang menimbulkan gangguan (Schweer & Sahl, 2017). Apa-apa sahaja sistem lama yang boleh di digitalkan terutama sekali dalam bidang pengurusan seperti laporan audit organisasi dan industri. Sebagai contoh, dalam bidang pengilangan, Teknologi Maklumat telah membantu pekerja untuk menjimatkan masa, dapat mengeluarkan hasil yang lebih cepat dan dapat mengurangkan pengambilan tenaga buruh dalam pengeluaran produk. Hal ini dapat membantu pengusaha kilang untuk mengurangkan kos bagi menampung perbelanjaan syarikat. Pada masa yang sama, globalisasi juga memberi kesan kepada komunikasi komputer sebagai pengantara, khususnya, reka bentuk antara muka pengguna untuk Internet, termasuk aplikasi e-perniagaan dan pengkomputeran sosial seperti *blog*, *wiki* dan *Twitter*.

Teknologi adalah antara bahagian yang penting dalam kehidupan manusia pada hari ini. Banyak kemudahan telah dicipta dengan bantuan teknologi, sebagai contoh manusia mempunyai kemudahan untuk melakukan pengembaraan merentasi dunia

tanpa terbatasnya jika mahu berhubung dengan rakan-rakan yang berada di luar kawasan. Ini bermakna lebih banyak kebebasan dan pilihan untuk manusia dengan adanya teknologi tetapi pada masa yang sama manusia perlu mempertimbangkan ketidakseimbangan sosial dunia. Dalam pekerjaan yang memerlukan beban kerja mental yang signifikan, terdapat pengurangan kecekapan yang disebabkan oleh kebosanan, serta kehilangan ingatan, keresahan, dan ketidakcekapan pembelajaran (Jimenez-Molina, Retamal & Lira, 2018).

Industri mengalami perubahan yang ketara disebabkan ledakan pembangunan teknologi pada masa kini. Menurut Jovane *et al.* (2008) bermula revolusi perindustrian pertama dan kesan perindustrian dunia yang progresif membolehkan pertumbuhan ekonomi yang berpanjangan. Maka pembangunan berasaskan inovasi kompetitif di antara industri semakin meningkat dengan pesat. Ini telah membawa kepada pertumbuhan ekonomi sejarah yang belum pernah terjadi sebelumnya dan pembangunan pertumbuhan itu telah memberi kesan dan, seterusnya, telah dipengaruhi oleh, ekonomi, persekitaran masyarakat dan terutamanya teknologi.

Selain itu, pembangunan teknologi yang pesat telah menyumbang kepada mobiliti sesuatu perkakasan. Contohnya, telefon pintar mudah alih memudahkan pengguna untuk membuat kerja melalui aplikasi yang telah direka berdasarkan aplikasi dalam komputer. Pengguna telefon pintar mudah alih kini boleh memilih daripada hampir satu juta aplikasi dan terdapat lebih 100 bilion muat turun aplikasi di seluruh dunia (Kim, 2013). Lebih daripada 80% daripada pasaran mudah alih dunia terdiri daripada telefon pintar kerana mereka lebih dipercayai dan lebih mudah untuk digunakan. Pada dunia masa kini, kira-kira 43% merupakan pengguna Android, 40% pengguna iOS dan pengguna lain. Setiap daripada mereka mempunyai Antara Muka Pengguna (UI) lebih mudah yang membuat setiap tugas menjadi lebih fleksibel. Antara muka pengguna termasuk menentukan permukaan interaksi yang mengandungi navigasi atau interaksi dalam ruang sesebuah aplikasi (Magal *et al.*, 2012). Hal ini dapat menjelaskan peranan antara muka sistem untuk memudahkan pengguna menggunakan sesuatu aplikasi dengan adanya navigasi di dalam sistem.

Kemajuan teknologi telah memberi kesan yang hebat dalam memudahkan manusia dalam mengendalikan tugas-tugas kerja harian mereka. Contohnya, anda hanya perlu menggunakan alat kawalan jauh untuk mengawal apa jua peralatan elektronik yang ada dalam rumah anda seperti pendingin hawa, televisyen, kipas siling dan sebagainya. Hal ini adalah disebabkan oleh peningkatan kemajuan teknologi



dalam industri komputer, natijahnya manusia dengan mudah mendapat pengawal kawalan jauh seperti Arduino dengan harga yang rendah pada masa kini (Betts, 2016).

Walau bagaimanapun, kemudahan penggunaan teknologi telah mendatangkan masalah dalam menguruskan maklumat berguna yang disediakan oleh mesin dan boleh menyebabkan kesilapan manusia. Sebagai contoh, di Malaysia sejumlah 62,837 kes kemalangan yang dilaporkan kepada Pertubuhan Keselamatan Sosial (2015) dan dicatatkan kedua-duanya adalah dari kemalangan industri dan kemalangan pergi dan balik kerja. Hampir separuh daripada kemalangan yang berada di sekeliling 34,258 kes kemalangan dilaporkan dari industri dan kemalangan terbesar adalah daripada industri pembuatan. Secara keseluruhannya, dengan bertambahnya kemalangan yang berlaku dalam industri akan menyumbang kepada kehilangan staf pakar, tenaga kerja dan masa terutamanya bagi organisasi dan masyarakat secara keseluruhannya. Hal ini adalah kerana kemalangan yang berlaku akan menghasilkan dua implikasi kemalangan, sama ada pekerja akan mengalami hilang upaya kekal atau boleh menyebabkan kematian. Justeru itu, pelbagai kaedah dan cara perlu di ambil bagi menangani masalah ini.

## **1.2 Latar Belakang Masalah**

Kategori kesilapan telah diperluaskan untuk memasukkan dua jenis asas yang merangkumi kesilapan keputusan yang berasaskan kemahiran dan kesilapan persepsi. Kesilapan keputusan merujuk kepada kesalahan dalam membuat keputusan manakala kesilapan persepsi adalah berkaitan dengan masalah mentafsir permasalahan yang berlaku (Wiegmann *et al.* 2005). Kesilapan dalam keputusan boleh dikumpulkan ke dalam salah satu daripada tiga kategori: kesilapan prosedur, kesilapan dalam pemilihan, dan kesilapan penyelesaian masalah. Walau bagaimanapun, kesilapan keputusan boleh dikumpulkan ke dalam salah satu daripada tiga kategori iaitu kesilapan prosedur, pilihan yang kurang dan kesilapan penyelesaian masalah.

Berdasarkan satu kajian yang telah dilakukan oleh Dhillion (2009), bagi mengenal pasti faktor-faktor sebab dan akibat dalam konteks pilihan kepada tindakan bagi mengurangkan kejadian kritikal dan laporan peristiwa yang berkaitan dengan penyelenggaraan serta kesilapan dalam loji kuasa adalah banyak. Antaranya adalah

seperti masalah prosedur, masalah dalam penjelasan dan peralatan penandaan untuk penyelenggaraan, kelemahan dalam reka bentuk peralatan, masalah dalam menggerakkan orang atau peralatan, latihan yang kurang, pengenalan unit dan peralatan lemah, masalah dalam reka bentuk kemudahan, amalan kerja yang lemah, faktor persekitaran yang tidak baik dan akhir sekali kesilapan oleh kakitangan penyelenggaraan sendiri. Penggunaan sistem yang menggunakan antara muka penting bagi membantu manusia untuk membuat keputusan.

Selain itu, dari segi Sistem Mesin Manusia (*Human Machine System*) pula, reka bentuk sistem automatik dan kawalan interaksi dengan pengendali manusia telah menjadi lebih kompleks. Ini dapat dilihat melalui, akibat kesilapan manusia atau salah faham antara manusia dan sistem automasi menjadi masalah yang tidak dapat di elakkan dan bencana boleh terjadi. Impak daripada kejadian ini, hampir 90% daripada kemalangan yang berlaku di tempat kerja adalah disebabkan oleh kesilapan manusia (Cacciabue, 2013).

Willems, Hah & Schulz (2011) telah menunjukkan bahawa pengendali mempunyai prestasi yang kurang memuaskan semasa melakukan operasi dan beban mental tinggi semasa kerja dan banyak lagi kesilapan yang telah dilakukan oleh manusia dalam operasi manual. Ini dapat dipengaruhi terutamanya dari faktor keperluan fizikal. Hal ini di sokong oleh Galy, Cariou & Mélan, (2012) yang menyatakan peningkatan intensiti kerja menghasilkan beban mental yang tinggi dan mengurangkan prestasi kerja. Akibatnya, kemalangan akan berlaku di akibat daripada masalah penyelenggaraan. Sehubungan dengan ini, manusia akan melakukan kesilapan akibat daripada beban mental yang tinggi dan tidak dapat membuat keputusan semasa bekerja.

Penyelenggaraan kerosakan adalah penyelenggaraan yang dilakukan pada peralatan yang haus atau tidak dapat digunakan. Kerosakan mesin adalah selalunya menelan belanja yang besar kepada pihak industri. Sebab utama kerosakan besar berlaku adalah kerana penyelenggaraan yang tidak betul oleh pihak penyelenggaraan (Sarfraz, 2017). Walaubagaimanapun, masalah operasi yang tidak betul mudah diatasi dengan cara, mereka hanya memerlukan latihan pengendali yang betul. Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan *Computer Numerical Control* (CNC) atau Kawalan Berangka Berkomputer merupakan sampel bagi kajian ini. Mesin CNC di pilih kerana cadangan dari pihak industri untuk memudahkan kajian yang berskala kecil. Mesin CNC juga dipilih kerana jenis mesin ini beroperasi secara automatik. Mesin jenis ini

memerlukan perhatian penuh dari pengguna mesin supaya dapat beroperasi dengan sempurna. Tambahan lagi, bahagian pneumatik di pilih adalah ia mempunyai cara penyelesaian yang kecil untuk menguji kriteria-kriteria yang ada dalam kesedaran situasi yang telah di aplikasikan dalam prototaip aplikasi reka bentuk antara muka.

Kegagalan dalam mereka bentuk antara muka akan menyukarkan manusia untuk mendapat maklumat yang penting dalam paparan peranti yang dibangunkan. Maklumat yang terlampau banyak atau sistem yang kompleks dalam paparan antara muka akan membebankan manusia (Alexander *et al.*, 2016). Perkara ini akan menyukarkan manusia untuk menerima maklumat yang lebih terperinci dan membuat keputusan yang sesuai dengan apa yang dipaparkan dalam penggunaan reka bentuk antara muka. Menurut Piuuzzi, Cont & Balerna (2014), aplikasi reka bentuk yang dibina secara terperinci dan melalui kajian dapat membantu manusia dalam mengurangkan beban mental pengguna. Aplikasi reka bentuk mudah alih ini bukanlah sebagai penyelesai masalah untuk manusia untuk membuat keputusan. Ia adalah sebagai medium untuk membantu manusia dalam membuat keputusan.

### 1.3 Pernyataan Masalah

Permasalahan yang berlaku dalam industri banyak berkait dengan kesilapan manusia. Antara masalah yang ditekankan adalah isu-isu tatacara, masalah dalam penjelasan dan sempadan alat bagi penyelenggaraan, kelemahan dalam peralatan rekaan, masalah dalam menggerakkan orang atau peralatan, kurang latihan, pengenaltastian unit dan masalah kemudahan reka bentuk, amalan-amalan kerja, faktor-faktor persekitaran dan kesalahan oleh kakitangan penyelenggaraan. Selain itu, sistem yang kompleks menyukarkan pekerja untuk membuat kerja dalam masa yang lama kerana beban mental manusia tidak dapat bertahan pada masa yang lama.

Hasil perbincangan daripada latar belakang kajian, pengkaji mendapati bahawa kesilapan manusia merupakan faktor yang menjadi tunjang kepada permasalahan yang berlaku dalam penyelenggaraan sistem. Sekiranya kajian ini tidak dijalankan data mengenai kesedaran situasi mengenai aplikasi antara muka mudah alih tidak dapat membantu manusia untuk menguji keberkesanan dalam mengurangkan kesilapan manusia serta membantu dalam membuat keputusan.

#### **1.4 Objektif Kajian**

Kajian ini memberi sepenuh perhatian kepada dua objektif yang perlu dicapai. Dua objektif yang perlu dicapai adalah:

- i. Meneroka kesedaran situasi yang di aplikasikan pada aplikasi reka bentuk antara muka Android.
- ii. Mengesahkan kriteria aplikasi reka bentuk antara muka dalam membantu membuat keputusan bagi aplikasi Android.

#### **1.5 Persoalan Kajian**

Persoalan kajian dalam kajian ini memberi perhatian kepada dua persoalan berkaitan dengan reka bentuk antara muka dan pembuatan keputusan. Dua persoalan kajian ini adalah:

- i. Apakah kesedaran situasi dalam pengaplikasian reka bentuk antara muka?
- ii. Bagaimanakah kriteria aplikasi ini dapat membantu pihak industri dalam membuat keputusan bagi aplikasi Android?

#### **1.6 Skop Kajian**

Kajian ini hanya memfokuskan kepada jurutera dan juruteknik yang mempunyai lebih daripada 5 tahun pengalaman dalam pemesinan dan penyelenggaraan mesin dalam industri. Lokasi kajian pula adalah di Sapura Industrial Berhad Bandar Baru Bangi. Kesesuaian lokasi ini adalah kerana industri ini mengendalikan barang atau alatan untuk membaiki kereta dan telah lama mengendalikan proses-proses penyelenggaraan mesin dan seterusnya dapat membantu bagi mendapatkan data-data yang diperlukan bagi membina aplikasi reka bentuk dalam membantu membuat keputusan. Aplikasi reka bentuk antara muka mudah alih ini memfokuskan bahagian unit pelincir

minyak-udara dalam mesin. Lantaran daripada itu, dengan menggunakan aplikasi reka bentuk antara muka Android ini, kesedaran situasi dalam penyelenggaraan dapat ditingkatkan bagi mengelakkan kemalangan.

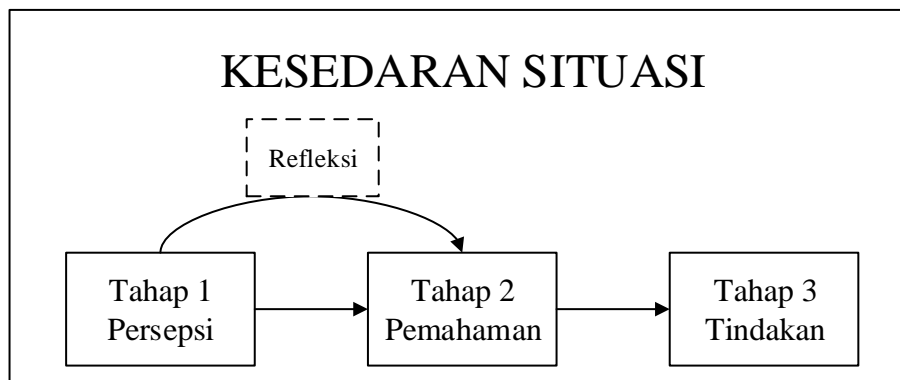
### **1.7 Batasan Kajian**

Berdasarkan kajian yang akan dilakukan oleh pengkaji, terdapat beberapa batasan yang diketengahkan. Pertama adalah bahagian yang dikaji dalam badan mesin. Antara bahagian yang ada dalam mesin adalah unit hidraulik, unit pelincir dan unit radiator. Pengkaji memfokuskan kajian kepada unit pelincir bagi mengurangkan beban mental akibat terlalu banyak maklumat yang terkandung dalam aplikasi reka bentuk antara muka mudah alih ini. Kedua adalah dari segi kefahaman responden terhadap kajian semasa temu bual dengan responden. Keadaan ini akan mempengaruhi jawapan responden. Temu bual yang berlangsung antara pengkaji dan responden lebih bercirikan reka bentuk antara muka sistem. Sekiranya responden mempunyai pengetahuan yang kurang dalam reka bentuk sistem, hal ini akan menyukarkan pengkaji untuk membangunkan prototaip aplikasi reka bentuk antara muka sistem mudah alih. Akhir sekali adalah dari segi kejujuran responden. Ini adalah merujuk kepada ketepatan kajian ini yang banyak bergantung kepada kejujuran dan keikhlasan para responden dalam menjawab soal selidik yang akan diberikan kepada mereka tanpa sebarang prejudis dan pilih kasih.

### **1.8 Kerangka Konsep Kajian**

Kesedaran situasi boleh dilihat sebagai hasil daripada persepsi individu dan pemahaman maklumat yang ada, dan jangkaan atau tindakan terhadap prosedur masa depan seperti dalam Rajah 1.1 (Endsley, 1995). Kesedaran situasi dipercayai berlaku di kedua-dua peringkat individu dan pasukan, kedua-dua bergantung sepenuhnya

kepada kerja berpasukan dan komunikasi. Kegagalan untuk mengekalkan kesedaran situasi akhirnya akan membawa kepada penilaian yang terganggu dengan keputusan yang mungkin berbahaya (Hazlehurst, McMullen, & Gorman, 2007).



**Rajah 1.1:** Kerangka Konsep Kajian Berdasarkan Model Endsley, (1995)

Dengan adanya pembangunan aplikasi reka bentuk mudah alih ini, pekerja sistem penyelenggaraan dapat meningkatkan kesedaran situasi pada seseorang untuk membuat keputusan. Kajian yang telah dilakukan oleh Graafland, Bemelman & Schijven, (2017) menunjukkan latihan berasaskan permainan telah meningkatkan kesedaran situasi pakar bedah di dalam bilik operasi. Melalui persepsi yang akan dipaparkan di dalam aplikasi reka bentuk mudah alih, pengguna akan mudah memahami situasi yang akan dipaparkan dan membuat refleksi berkenaan pemahaman yang mereka peroleh. Seterusnya, pengguna akan dapat membuat tindakan berkenaan dengan pemahaman yang mereka dapat untuk membuat keputusan. Kriteria-kriteria persepsi, pemahaman dan tindakan dibincangkan dalam Bab 2. Hal yang demikian dapat membantu pengguna dalam meningkatkan kesedaran situasi semasa melakukan kerja-kerja penyelenggaraan mesin.

Justeru itu, kajian ini amat diperlukan untuk mengkaji dengan pembangunan aplikasi mudah alih ini dapat membantu meningkatkan kesedaran situasi seseorang untuk membuat keputusan.

## 1.9 Definisi Istilah

Dalam kajian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan oleh pengkaji membawa maksud yang tersendiri mengikut konteks kajian. Definisi istilah yang digunakan adalah reka bentuk antara muka, aplikasi mudah alih dan membuat keputusan.

### 1.9.1 Reka Bentuk Antara Muka

Reka bentuk Antara Muka ialah reka bentuk laman sesawang, komputer, alat, mesin, alat-alat komunikasi bergerak, dan aplikasi perisian dengan fokus pada pengalaman dan interaksi pengguna. Tujuan reka bentuk antara muka adalah untuk membuat interaksi pengguna seberapa mudah dan cekap yang mungkin, dalam soal mencapai matlamat-matlamat pengguna. Ia selalunya di reka bentuk tertumpukan pengguna.

### 1.9.2 Aplikasi Mudah Alih (*Mobile Apps*)

Aplikasi mudah alih merujuk sebagai perisian jenis aplikasi bagi dijalankan di dalam satu peranti mudah alih, seperti komputer riba, telefon pintar atau tablet. Aplikasi mudah alih sering digunakan untuk menyediakan pengguna-pengguna dengan perkhidmatan yang sama seperti apa yang mereka dapat capai pada komputer peribadi mereka. Aplikasi ialah pada umumnya perisian yang kecil dengan fungsi yang terhad. Penggunaan perisian ini telah dipopularkan oleh Apple Inc. melalui App Store yang menjual ribuan aplikasi untuk iPhone, iPad dan iPod Touch. Google pula melalui Google Play Store menjual aplikasi untuk peranti yang menggunakan sistem operasi Android. Aplikasi mudah alih juga boleh dikenali sebagai *app*, aplikasi jaringan (*Web app*), aplikasi dalam talian, aplikasi iPhone atau aplikasi telefon pintar.



### **1.9.3 Membuat Keputusan (*Decision Making*)**

Proses pemikiran memilih satu pilihan logik dari pilihan-pilihan yang ada. Bila seseorang cuba untuk membuat satu keputusan yang baik, seseorang mesti mengambil berat positif dan negatif setiap pilihan, dan mempertimbangkan semua alternatif. Untuk pembuatan keputusan yang berkesan, seseorang mesti mampu meramalkan hasil setiap pilihan juga, dan berdasarkan segala situasi ini, menentukan pilihan yang mana paling terbaik untuk situasi tertentu itu.

### **1.10 Kepentingan Kajian**

Setiap kajian atau penyelidikan yang dijalankan mempunyai beberapa kepentingan yang sedikit sebanyak dapat memberi impak sama ada kepada individu atau pihak-pihak yang terlibat. Kepentingan sesuatu kajian dapat memberi implikasi yang besar dalam memperbaiki sesuatu masalah atau situasi bagi kajian yang dijalankan. Oleh itu, penyelidikan yang dijalankan ini juga turut mempunyai beberapa kepentingan dan boleh memberi manfaat kepada pihak-pihak tertentu dalam meningkatkan tahap perkembangan pendidikan di negara ini. Kepentingan kajian ini dapat memberi kepentingan kepada tiga aspek iaitu individu, organisasi dan industri.

#### **1.10.1 Pengguna**

Bagi aspek pengguna, kajian ini dapat memberi manfaat tentang pentingnya pengguna itu dalam membuat keputusan yang betul berdasarkan situasi yang bakal berlaku. Hal ini dapat mengurangkan masalah sekiranya berlaku kejadian yang tidak di ingini. Pengguna itu juga dapat mengenal pasti tindakan yang perlu dilakukan terlebih dahulu dan bersedia untuk menghadapi apa jua situasi yang bakal dihadapi.



## RUJUKAN

- Abel, D., Gavidi, B., Rollings, N., & Chandra, R. (2015). Development of an Android Application for an Electronic Medical Record System in an Outpatient Environment for Healthcare in Fiji. *arXiv preprint arXiv:1503.00810*.
- Alexander, B., Barrett, K., Cumming, S., Herron, P., Holland, C., Keane, K., & Tsao, J. (2016). Information Overload and Underload. *Open Scholarship Initiative Proceedings, 1*.
- Awang, Z. (2012). *Research methodology and data analysis*. Penerbit Universiti Teknologi MARA Press.
- Bao, Y., Wang, Y., Huang, G., Xia, J., Chen, J., & Guo, C. (2015, July). Impact of human error on electrical equipment preventive maintenance policy. In *Power & Energy Society General Meeting, 2015 IEEE* (pp. 1-5). IEEE.
- Bennett, K. B., & Flach, J. M. (2011). *Display and interface design: Subtle science, exact art*. CRC Press
- Betts, B. (2016). Brewing up a technology revolution. *Engineering & Technology, 11*(2), 54-57.
- Bin-Sabbar, M., & Al-Rodhaan, M. (2012). An Integrated Monitoring System for Managing Diabetes Patients Using Mobile Computing Technology. *Engineering and Computer Science, 1*.
- Bin-Sabbar, M. S., & Al-Rodhaan, M. A. (2013). Diabetes monitoring system using mobile computing technologies. *Diabetes, 4*(2).
- Cacciabue, P. C. (2013). *Guide to applying human factors methods: Human error and accident management in safety-critical systems*. Springer Science & Business Media.
- Chua, Y.P. (2011). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan*. Shah Alam. Mcgraw-Hill Education.

- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, J. C. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science courses. *Computers & Education*, 55(4), 1618-1627.
- Computing, P. What is Pervasive Computing?. *Business Models, Revenue Models, Value Logic, Case Based Reasoning*.
- Coronel, C., Morris, S. & Rob, P. (2009). Database Systems Design, Implementation and Management (9th ed.).
- Craft, B., & Cairns, P. (2009, September). Sketching sketching: outlines of a collaborative design method. In *Proceedings of the 23rd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Celebrating People and Technology* (pp. 65-72). British Computer Society.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dewan, K. (2005). Edisi keempat. *Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka*, 823.
- Dhillon, B. S. (2009). *Human reliability, error, and human factors in engineering maintenance: with reference to aviation and power generation*. CRC Press.
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The qualitative research interview. *Medical education*, 40(4), 314-321.
- Divya K., KrishnaKumar S. V. *Comparative Analysis of Smartphone Operating Systems Android, Apple iOS and Windows*. International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS) – Volume-2, Issue-2, February 2016
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 32-64.
- Endsley, M. (1996). Situation awareness measurement in test and evaluation. *Handbook of human factors testing and evaluation*, 159-180.
- Endsley M. R., "Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review," in *Situation awareness analysis and measurement*, M. R. Endsley and D. J. Garland, Eds. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000, pp. 3-32.

- Endsley, M. R. (2016). *Designing for situation awareness: An approach to user-centered design*. CRC press.
- Endsley, M. R., & Connors, E. S. (2008, July). Situation awareness: State of the art. In *Power and Energy Society General Meeting-Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century, 2008 IEEE* (pp. 1-4). IEEE.
- Endsley, M. R., and Garland, D. J., *Situation Awareness Analysis and Measurement*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2000.
- Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. *Situation awareness analysis and measurement*, 3-32.
- Galitz, W. O. (2007). *The essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques*. John Wiley & Sons.
- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British dental journal*, 204(6), 291-295.
- Galy, E., Cariou, M., & Mélan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types?. *International Journal of Psychophysiology*, 83(3), 269-275.
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The qualitative report*, 8(4), 597-606.
- Graafland, M., Bemelman, W. A., & Schijven, M. P. (2017). Game-based training improves the surgeon's situational awareness in the operation room: a randomized controlled trial. *Surgical Endoscopy*, 1-9.
- Graafland, M., Schraagen, J. M. C., Boermeester, M. A., Bemelman, W. A., & Schijven, M. P. (2015). Training situational awareness to reduce surgical errors in the operating room. *British Journal of Surgery*, 102(1), 16-23.
- Hafez, A., Wang, Y. K., & Arfaa, J. (2017, July). An Accessibility Evaluation of Social Media Through Mobile Device for Elderly. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 179-188). Springer, Cham.
- Harrower, M., & Fabrikant, S. (2008). The role of map animation for geographic visualization. *Geographic visualization: concepts, tools and applications*, 49-65.
- Hazlehurst, B., McMullen, C. K., & Gorman, P. N. (2007). Distributed cognition in the heart room: how situation awareness arises from coordinated

communications during cardiac surgery. *Journal of biomedical informatics*, 40(5), 539-551.

Higher National Computing: Bahan E-Pembelajaran (2010). F1VT 34: Interactive Media: Authoring. Di ambil dari [https://www.sqa.org.uk/e-learning/IMAuthoring01CD/page\\_06.htm](https://www.sqa.org.uk/e-learning/IMAuthoring01CD/page_06.htm)

Hogue, J. (2014), "Visibility: 5 Principles of Interaction Design To Supercharge Your UI".<https://www.givegoodux.com/visibility-5-principles-interaction-design-supercharge-ui-2-5/>

Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1), 4.

Idris, N. (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: McGraw Hill Education

Jimenez-Molina, A., Retamal, C., & Lira, H. (2018). Using Psychophysiological Sensors to Assess Mental Workload During Web Browsing. *Sensors*, 18(2), 458.

Jones, D. G., & Endsley, M. R. (1996). Sources of situation awareness errors in aviation. *Aviation, space, and environmental medicine*. 67(6), 507-512.

Jovane, F., Yoshikawa, H., Alting, L., Boër, C. R., Westkamper, E., Williams, D., ... & Paci, A. M. (2008). The incoming global technological and industrial revolution towards competitive sustainable manufacturing. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 57(2), 641-659.

Keepitusable Mobile App Usability Checklist (2011), <http://www.keepitusable.com/keepitusable-mobile-app-usability-checklist.pdf>

Keim, D., Andrienko, G., Fekete, J. D., Görg, C., Kohlhammer, J., & Melançon, G. (2008). Visual analytics: Definition, process, and challenges. In *Information visualization* (pp. 154-175). Springer Berlin Heidelberg.

Kendall, J. E. (2013). *Systems Analysis and Design*. 9th. ed.

Kim, M. J. (2013). *Essays on the Economics of the Smartphone and Application Industry* (Doctoral dissertation, UNIVERSITY OF MINNESOTA).

Kim S., Jang Y., Mellema A., Ebert D. S., and Collins T., "Visual Analytics on Mobile Devices for Emergency Response," in *VAST 2007*, Sacramento, CA, 2007, pp. 35-42.

- Kim, J., & Park, J. (2012). Reduction of test and maintenance human errors by analyzing task characteristics and work conditions. *Progress in Nuclear Energy*, 58, 89-99.
- Klein, G., Moon, B., & Hoffman, R. R. (2006). Making sense of sensemaking 1: Alternative perspectives. *IEEE intelligent systems*, 21(4), 70-73.
- Kohlhammer J., May T., and Hoffmann M., "Visual Analytics for the Strategic Decision Making Process," in *GeoSpatial Visual Analytics*, 2009, pp. 299-310.
- Lányi, C. S., Brown, D. J., Standen, P., Lewis, J., & Butkute, V. (2012). Results of user interface evaluation of serious games for students with intellectual disability. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(1), 225-245.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3-4), 276-291.
- Laporan Tahunan Pertubuhan Keselamatan Sosial 2015. Diambil pada 30 April 2017, dari <http://www.perkeso.gov.my>. 2015
- Magal, O., Guendelman, E., Golman, S., Hendel, Z., Maizels, A., Berliner, T., & Pokras, J. (2012). *U.S. Patent No. 8,166,421*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Mattelmäki, T., & Matthews, B. (2009). Peeling Apples: prototyping design experiments as research. *Nordes*, (3).
- Metzger, U., & Parasuraman, R. (2005). Automation in future air traffic management: Effects of decision aid reliability on controller performance and mental workload. *Human Factors*, 47(1), 35-49.
- Mátrai, R., & Kosztyán, Z. T. (2012). A new method for the characterization of the perspicuity of user interfaces. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(1), 139-156.
- McGuinness, B., & Foy, L. (2000, October). A subjective measure of SA: the Crew Awareness Rating Scale (CARS). In *Proceedings of the first human performance, situation awareness, and automation conference, Savannah, Georgia*(Vol. 16).
- Mihovilovic, D. A. (2017). *U.S. Patent No. 9,654,348*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

- Mysiak, J., Giupponi, C., & Rosato, P. (2005). Towards the development of a decision support system for water resource management. *Environmental Modelling & Software*, 20(2), 203-214.
- Niitsuma, M., Kobayashi, H., & Shiraishi, A. (2012). Enhancement of spatial memory for applying to sequential activity. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(1), 121-137.
- Norman, D. (2002). Emotion & design: attractive things work better. *interactions*, 9(4), 36-42.
- Noroozi, A., Khakzad, N., Khan, F., MacKinnon, S., & Abbassi, R. (2013). The role of human error in risk analysis: Application to pre-and post-maintenance procedures of process facilities. *Reliability Engineering & System Safety*, 119, 251-258.
- Ollerenshaw, J. A., & Creswell, J. W. (2002). Narrative research: A comparison of two restoring data analysis approaches. *Qualitative Inquiry*, 8(3), 329-347.
- Panteli, M., & Kirschen, D. S. (2015). Situation awareness in power systems: Theory, challenges and applications. *Electric Power Systems Research*, 122, 140-151.
- Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2008). Situation awareness, mental workload, and trust in automation: Viable, empirically supported cognitive engineering constructs. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 2(2), 140-160.
- Pirolli, P., & Card, S. (2005, May). The sensemaking process and leverage points for analyst technology as identified through cognitive task analysis. In *Proceedings of international conference on intelligence analysis* (Vol. 5, pp. 2-4).
- Piuzzi, B., Cont, A., & Balerna, M. (2014, May). The workload sensing for the human machine interface of unmanned air systems. In *Metrology for Aerospace (MetroAeroSpace), 2014 IEEE* (pp. 50-55). IEEE.
- Reilly, W. S. N., Guarino, S. L., & Kellihan, B. (2007, December). Model-based measurement of situation awareness. In *Simulation Conference, 2007 Winter* (pp. 1353-1360). IEEE.
- Rosli D. I., Alias R. A. dan Rahman A. A. "Cognitive Interface System Design usability testing," *2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*, Kuala Lumpur, 2013, pp. 348-353



- Roth, M. R., Dennis, A. & Wixom, H. B. (2012). *System Analyst and Design* (5<sup>th</sup> ed.).
- Roy, J., “From Data Fusion to Situation Analysis,” *Proceedings of the ISIF 4th International Conference on Information Fusion (Fusion 2001)*, Montreal, Quebec, Canada, August 7–10, 2001.
- Roy, J., Breton, R., & Rousseau, R. (2007). Situation awareness and analysis models. *Concepts, Models, and Tools for Information Fusion*, 27-67
- Saarelainen, T., & Timonen, J. (2011, February). Tactical management in near real-time systems. In *Cognitive Methods in Situation Awareness and Decision Support (CogSIMA), 2011 IEEE First International Multi-Disciplinary Conference on* (pp. 240-247). IEEE.
- Sarfraz, M. S. (2017). Implementing a Preventive Maintenance Planning Model for Computer Numerical Control (CNC) Milling Machine. *American Journal of Embedded Systems and Applications*, 5(6), 44-47.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., Jenkins, D., Ladva, D., Rafferty, L., & Young, M. (2009). Measuring Situation Awareness in complex systems: Comparison of measures study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(3), 490-500.
- Schweer, D., & Sahl, J. C. (2017). The Digital Transformation of Industry–The Benefit for Germany. In *The Drivers of Digital Transformation* (pp. 23-31). Springer International Publishing.
- Sheridan, T. B. “Supervisory control,” in G. Salvendy (ed.), *Handbook of human factors and ergonomics*, New York: John Wiley and Sons, 1025-1052 (2006).
- Shneiderman, B., Plaisant, C.: *Designing the User Interface*. Addison-Wesley, Reading (2004)
- Shneiderman, B. (2010). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India.
- Shoemaker C., “Robotics CTA,” presented at the 2004 Collaborative Technology Alliances Conf., Washington, DC.
- Stefaner, M., Ferré, S., Perugini, S., Koren, J., & Zhang, Y. (2009). User interface design. *Dynamic Taxonomies and Faceted Search*, 75-112.

- Venkatesh, V., Speier, C., & Morris, M. G. (2002). User acceptance enablers in individual decision making about technology: Toward an integrated model. *Decision sciences*, 33(2), 297-316.
- Vieweg, S., Hughes, A. L., Starbird, K., & Palen, L. (2010, April). Microblogging during two natural hazards events: what twitter may contribute to situational awareness. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1079-1088). ACM.
- Walia, G. S., Caver, J. C., & Bradshaw, G. (2015, May). Workshop on applications of human error research to improve software engineering (WAHESE 2015) In *Software Engineering (ICSE), 2015 IEEE/ACM 37th IEEE International Conference on* (Vol. 2, pp. 1019-1020). IEEE.
- Wang J., Lewis M., and Hughes S., "Gravity-referenced attitude display for teleoperation of mobile robots," in *Proc. Hum. Factors Ergonom. Soc. 48th Annu. Meet.*, 2004, pp. 2662–2666.
- Wiegmann, D., Faaborg, T., Boquet, A., Detwiler, C., Holcomb, K., & Shappell, S. (2005). *Human error and general aviation accidents: A comprehensive, fine-grained analysis using HFACS* (No. DOT/FAA/AM-05/24). FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION OKLAHOMA CITY OK CIVIL AEROMEDICAL INST.
- Willems, B., Hah, S., & Schulz, K. (2011, October). Human factors considerations in prototyping an En Route Data Communications Human Computer Interface. In *Digital Avionics Systems Conference (DASC), 2011 IEEE/AIAA 30<sup>th</sup>* (pp. 6A3-1). IEEE.
- Yusof, W. S. E. Y. W., Zakaria, O., & Zainol, Z. (2016, May). Establishing of knowledge based framework for situational awareness using Nonaka's and Endsley's models. In *Information and Communication Technology (ICICTM), International Conference on* (pp. 47-50). IEEE.
- Yeow, J. A., Ng, P. K., Tan, K. S., Chin, T. S., & Lim, W. Y. (2014). Effects of Stress, Repetition, Fatigue and Work Environment on Human Error in Manufacturing Industries. *Journal of Applied Sciences*, 14(24), 3464
- Zaher, A. S., Catterson, V. M., Syed, M. H., McArthur, S. D. J., Burt, G. M., Chen, M., ... & Prostejovsky, A. (2016, October). Enhanced situational awareness and decision support for operators of future distributed power network architectures. In *PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe*



(*ISGT-Europe*), 2016 *IEEE* (pp. 1-6). IEEE.

Zelevnik, R. C., Herndon, K. P., & Hughes, J. F. (2007, August). SKETCH: An interface for sketching 3D scenes. In *ACM SIGGRAPH 2007 courses* (p. 19). ACM.

